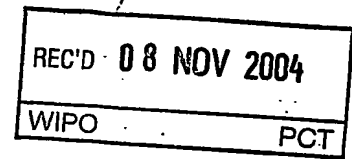


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 50 145.2  
**Anmeldetag:** 28. Oktober 2003  
**Anmelder/Inhaber:** DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE  
**Bezeichnung:** Erzeugen von IHU-Bauteilen mit Flansch  
**IPC:** B 21 D 26/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 07. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Remus

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

23.10.2003

Erzeugen von IHU-Bauteilen mit Flansch

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils mit zumindest einem Flansch mittels des Innenhochdruckumformens.

10 Herkömmliche Hohlprofile mit einem Flansch werden im Allgemeinen durch das Strangpressen hergestellt. Insbesondere im Automobilbau wird der Flansch benötigt, um das beispielsweise mittels Strangpressen hergestellte Hohlprofil an weiteren Fahrzeugkarosserieteilen zu befestigen.

15 Ein Strangpressprofil ist beispielsweise aus der DE 10130794 A1 bekannt, welches einen Flansch aufweist und anschließend einem Innenhochdruckumformen unterzogen wird, wobei der Verlauf und die Richtung des Flansches über die Länge des Strukturteils erst bei der Verformung nach dem Innenhochdruckverfahren maßhaltig festgelegt werden.

20

Ein stranggepresstes Hohlprofil mit Flansch weist jedoch im Allgemeinen den Nachteil auf, dass das Hohlprofil nur schlecht gebogen und/oder aufgeweitet werden kann. Dies hat  
25 seine Ursache darin, dass die Verbindungsstelle des Flansches an dem Hohlprofil wie ein Zuganker entgegen der Umformkraft wirkt. Darüber hinaus lässt sich aufgrund der Materialanhäufung an dieser Verbindungsstelle der Flansch nicht ausreichend dehnen und daher das Hohlprofil nicht prozesssicher um-  
30 formen.

Aus der DE 19905365 A1 ist es bekannt, ein Hohlprofil mit einem Flansch durch Rollformen aus einer Blechplatte herzustellen, wobei das Hohlprofil dann anschließend einem Innenhochdruckumformen unterzogen wird. Hierbei ist der Flansch vorab so festgelegt, dass er seine Lage und Abmessung erst während des Innenhochdruckumformens ausbildet. Ein solches Verfahren ist jedoch aus Gründen der Verfahrensdurchführung insoweit aufwendig, als dass der während des Innenhochdruckumformens zu verformende Anteil des Flansches an dem Ausgangshohlprofil in Abhängigkeit der Niederhaltekraft für den Flansch einerseits und den aufzubringenden Innenhochdruck andererseits genau festgelegt bzw. berechnet werden muss. Darüber hinaus ist das in dieser Druckschrift gezeigte Hohlprofil mit dem Nachteil behaftet, dass scharfe Kanten des Ausgangshohlprofils vorhanden sind, die aufgrund der starken Verfestigung während des Profilherstellungsprozesses am abschließenden, durch den IHU-Prozess hergestellten Endhohlprofil unter Umständen als sichtbare Restkanten oder Welligkeiten zurückbleiben. Das Zurückbiegen oder Ausstrecken solcher stark verfestigten Profilkanten kann im IHU-Prozess nicht vollständig bewerkstelligt werden.

Ausgehend davon ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen eines Hohlprofils bereitzustellen, mittels welchem in einfacher Weise ein Hohlprofil mit zumindest einem Flansch prozesssicher hergestellt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Verfahren nach den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1.

Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein Ausgangshohlprofil aus einem einzigen Blech ist, wobei zumindest ein Flansch in Längsrichtung des Ausgangshohlprofils ebenfalls durch entsprechendes Falten oder Rollprofilieren des Blechs ausgebildet wird. Das Blech kann insbesondere aus einer

Blechplatine und/oder einem rollprofilierten, vom Coil abgewickelten Blech hergestellt sein.

5      Anschließend wird zur Ausbildung eines geschlossenen Ausgangshohlprofils die Stoßstelle des Blechs verschweißt und das geschlossene Ausgangshohlprofil in ein Innenhochdruckumform(IHU)-Werkzeug eingelegt. Beim Einlegen wird der zumindest eine Flansch in einen entsprechenden Hohlraum in dem IHU-Werkzeug positioniert und beim Innenhochdruckumformen  
10      mit einer definierten Niederhaltekraft eingeklemmt.

15      Gemäß der Erfindung sind die Innenkontur des IHU-Werkzeugs einerseits und die dann beim Innenhochdruckumformen aufzubringende Niederhaltekraft auf den Flansch andererseits so gewählt, dass die Position des Flansches gegenüber dem dann ausgebildeten Endhohlprofil immer unverändert bleibt.

20      Hierbei ist es gemäß der Erfindung möglich, die Niederhaltekraft in einer solchen Größenordnung festzulegen, dass beim Innenhochdruckumformen keinesfalls ein Nachfließen von Material in das Endhohlprofil auftritt.

25      Unter gewissen Umständen kann es jedoch auch gewünscht sein, dass ein solches Nachfließen von Material aus dem Flansch in das Endhohlprofil gestattet wird, sodass eine entsprechende Niederhaltekraft auszuwählen ist.

30      Gemäß der Erfindung kann der Flansch beim Falten oder Rollprofilieren des Blechs auf unterschiedliche Art und Weise hergestellt werden.

35      So ist es einerseits möglich, dass der Flansch beim Falten oder Rollprofilieren durch eine Materialdopplung des Blechs ausgebildet wird, das heißt, dass das Blech unter Ausbildung des Flansches umgefaltet bzw. rollprofiliert wird.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass das Blech so gefaltet oder rollprofiliert wird, dass die beiden Enden des Blechs einen überlappenden Stoß zur Ausbildung des Flansches bilden.

5

Es ist jedoch auch möglich, dass das Blech an einem Ende unter Ausbildung des Flansches gefaltet oder rollprofiliert wird und das andere Ende beim Falten oder Rollprofilieren so umgeformt wird, dass es am Übergangsbereich zwischen dem

10 Flansch und dem Ausgangshohlprofil anstößt.

Um ein geschlossenes Ausgangshohlprofil auszubilden, wird das Blech im Bereich ihrer freien Enden miteinander verschweißt. Da diese freien Enden im Bereich des Flansches liegen können

15 oder außerhalb dieses Bereiches liegen können, wird dort jeweils eine Verschweißung vorgenommen.

Für den Fall, dass ein Nachfließen von Material aus dem Flansch beim Innenhochdruckumformen gewünscht ist, befindet

20 sich die Schweißnaht auf alle Fälle außerhalb des Flanschbereichs im Ausgangshohlprofil.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Hohlprofile eignen sich beispielsweise für den Einsatz im Karosseriebau als Dachrahmen, Schweller, Querträger oder Längs- und Querträger in der Karosseriebodengruppe, wobei an den Flansch dann die benachbarten Karosseriebauteile durch klassische Fügeverfahren, wie beispielsweise Widerstandspunktschweißen, angebunden werden können.

30

Weitere Vorteile und Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen. Diese zeigen:

35 Fig. 1 schematisch ein IHU-Werkzeug mit einem eingeklemmten Flansch;

Fig. 2a

und 2b ein Ausgangshohlprofil mit unterschiedlichen Positionierungen der Schweißnaht;

Fig. 3 ein weiteres Ausgangshohlprofil mit einem einfachen Flansch; und

Fig. 4a

und 4b je ein Ausgangshohlprofil mit einer Schweißnaht außerhalb des Flanschbereichs.

10 In Fig. 1 ist schematisch ein IHU-Werkzeug 1 gezeigt, welches aus einem Oberteil 2 und einem Unterteil 3 besteht. Beide Teile 2 und 3 bilden einen Hohlraum 4 aus, der der Kontur des abschließenden Endhohlprofils entspricht.

15 In diesen Hohlraum 4 wird eine zu einem Ausgangshohlprofil 5 umgeformte Blechplatte eingelegt. Das Ausgangshohlprofil 5 weist einen Flansch 6 auf, welcher in einem entsprechenden Abschnitt 7 des Hohlraums 4 eingeklemmt wird.

20 Das Einklemmen kann entweder mit einer solchen Niederhalterkraft erfolgen, dass kein Materialnachfließen aus dem Bereich des Flansches 6 in das Endhohlprofil erfolgen kann, oder dass ein solches Nachfließen von Material gestattet wird.

25 Die Fig. 2a und 2b zeigen exemplarisch ein Ausgangshohlprofil 5, bei welchem ein Flansch 8 durch einen überlappenden Stoß der freien Enden des Blechs ausgebildet wird. Der Flansch 8 kann dann verschweißt werden, indem entweder im Stoßbereich des Flansches 8 eine Schweißnaht 9 (Fig. 2a) oder im Verlauf  
30 des Flansches 8, quer zu diesem, eine Schweißnaht 9 (Fig. 2b) vorgesehen wird.

Fig. 3 zeigt des Weiteren exemplarisch ein Ausgangshohlprofil 5, bei welchem der Flansch 10 dadurch ausgebildet wird, dass ein freies Ende des Blechs entsprechend umgebogen wird und das andere freie Ende im Übergangsbereich zwischen dem 5 Flansch 10 und dem Ausgangshohlprofil 5 angeschweißt wird.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, einen Flansch 11 des Ausgangshohlprofils 5 derart auszubilden, dass das Blech umgefaltet wird und so in dem für den Flansch 11 vorgesehenen 10 Bereich sich überlappt. Dies zeigen die Fig. 4a exemplarisch für einen einzigen Flansch 11 und die Fig. 4b für zwei Flansche 11. In beiden Fällen befindet sich die Schweißnaht 9 außerhalb des Flansches im Bereich des Ausgangshohlprofils 5. Ein derartiges Ausgangshohlprofil mit einer außerhalb des 15 Flanschbereichs angesiedelten Schweißnaht 9 ist bevorzugt dann zu verwenden, wenn ein Nachfließen von Material aus dem Bereich des Flansches 11 beim Innenhochdruckumformen ermöglicht werden soll.

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

23.10.2003

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Herstellen eines Hohlprofils mit zumindest  
einem sich längs des Hohlprofils erstreckenden Flansch  
(6; 8; 10; 11), die Schritte aufweisend:
- 10 - Falten oder Rollprofilieren eines Ausgangshohlprofils  
(5) aus einem Blech unter Ausbildung zumindest eines von  
dem Ausgangshohlprofil abstehenden Flansches (6; 8; 10;  
11);
- Verschweißen einer Stoßstelle des Ausgangshohlprofils  
(5); und
- 15 - Innenhochdruckumformen (IHU) des Ausgangshohlprofils  
(5) in ein Endhohlprofil durch Aufbringen eines Innen-  
hochdrucks mittels eines Fluids in das Innere des Aus-  
gangshohlprofils (5), wobei der zumindest eine Flansch  
(6; 8; 10; 11) in einem IHU-Werkzeug (1) eingeklemmt wird  
derart, dass seine Position und Abmessung beim Innenhoch-  
20 druckumformen gegenüber dem Endhohlprofil unverändert  
bleiben.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- 25 dass der zumindest eine Flansch (6; 8; 10; 11) in dem ge-  
schlossenen IHU-Werkzeug (1) mit einer Niederhaltekraft  
beaufschlagt wird, die beim Innenhochdruckumformen ein  
Nachfließen von Material aus dem Flansch (6; 8; 10; 11)  
in das Endhohlprofil verhindert.



3. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der zumindest eine Flansch (6; 8; 10; 11) in dem ge-  
schlossenen IHU-Werkzeug (1) mit einer solchen Nieder-  
5 haltekraft beaufschlagt wird, die beim Innenhochdruckum-  
formen ein definiertes Nachfließen von Material aus dem  
Flansch (6; 8; 10; 11) in das Endhohlprofil gestattet.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der zumindest eine Flansch (6; 8; 10; 11) beim Fal-  
ten oder Rollprofilieren durch eine Materialdopplung des  
Blechs ausgebildet wird.
- 15 5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass der zumindest eine Flansch (6; 8; 10; 11) beim Fal-  
ten oder Rollprofilieren durch ein Ende des Blechs ausge-  
bildet wird, wobei das andere Ende des Blechs an dem Ü-  
20 bergangsbereich zwischen dem Flansch (6; 8; 10; 11) und  
dem Ausgangshohlprofil (5) anstößt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
25 dass das Ausgangshohlprofil (5) im Bereich des Flansches  
(6; 8; 10; 11) oder außerhalb dieses Bereichs verschweißt  
wird.

Blatt 1/3

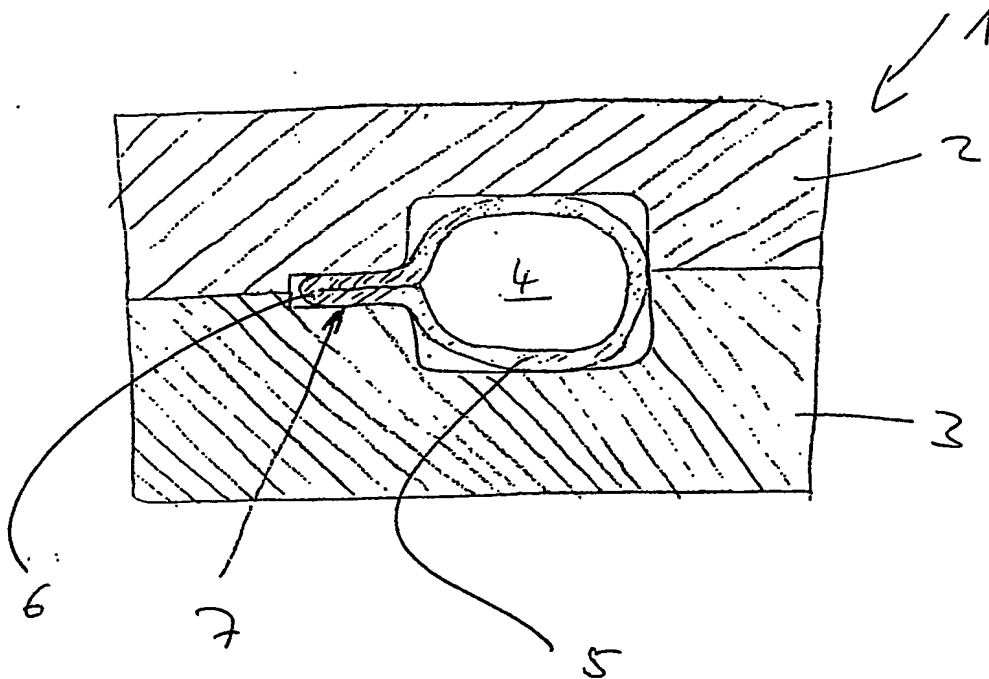


Fig. 1

Blatt 2/3

Fig. 2a

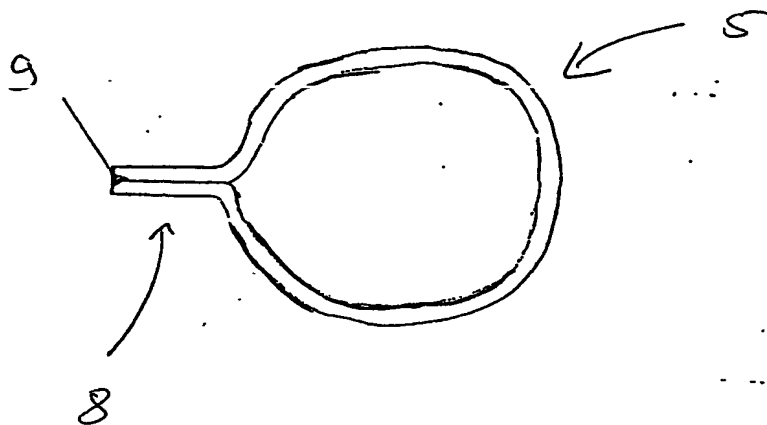
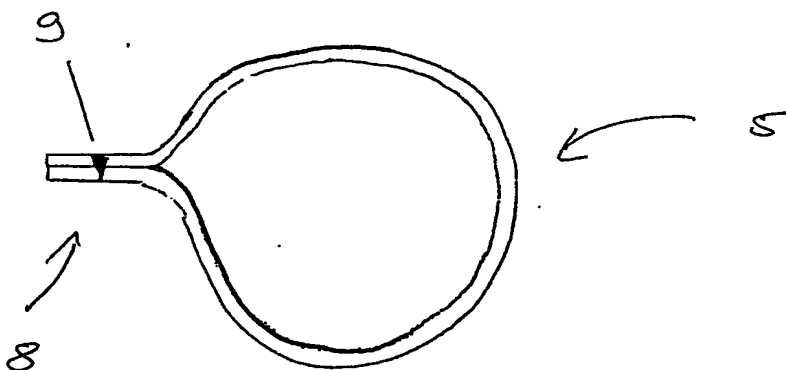


Fig. 2b



Blatt 3/3

Fig. 4b

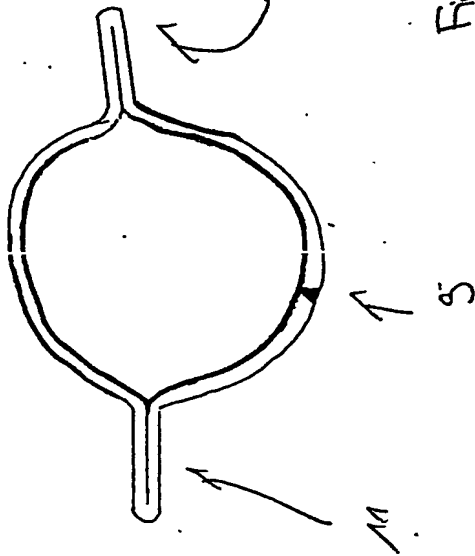


Fig. 3

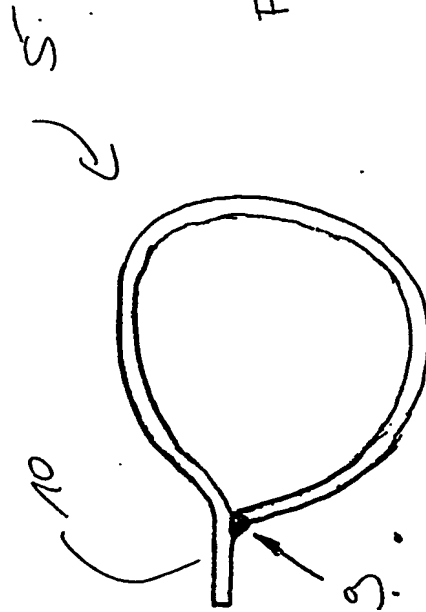
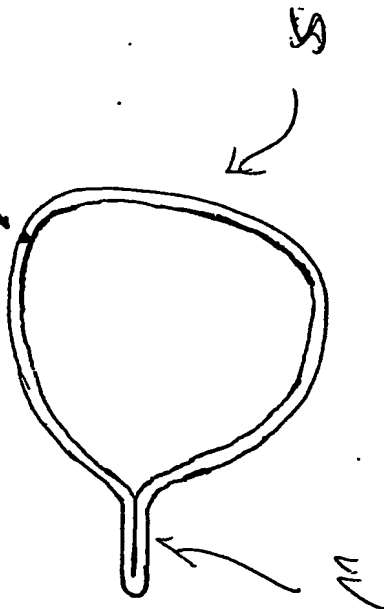


Fig. 4a



DaimlerChrysler AG

Lierheimer

23.10.2003

Zusammenfassung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstel-  
lung eines Hohlprofils, welches zumindest einen Flansch auf-  
weist, mittels Innenhochdruckumformen. Beim Innenhochdruckum-  
formen werden die Abmessung und Position des Flansches (6)  
10 gegenüber dem dann ausgebildeten Endhohlprofil nicht verän-  
dert.

Figur 1

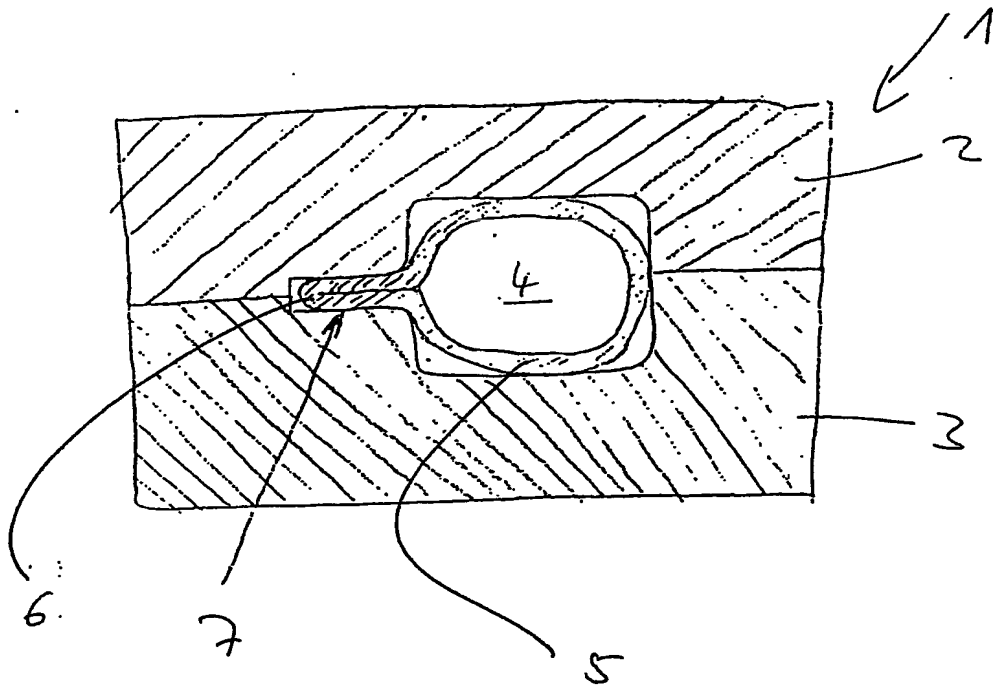


Fig. 1